

⑤①

Int. Cl. 2:

F 16 K 30
F 16 0
F 16 K 15-18
G 05 D 16-04

①⑨ BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND

DEUTSCHES PATENTAMT



DT 2406313 A1

①①

Offenlegungsschrift 24 06 313

②①

Aktenzeichen: P 24 06 313.6

②②

Anmeldetag: 9. 2. 74

④③

Offenlegungstag: 28. 8. 75

③①

Unionspriorität:

③② ③③ ③①

⑤④

Bezeichnung: Druckmindervorrichtung

⑦①

Anmelder: Mays, Hal N., Fairfax, Calif. (V.St.A.)

⑦④

Vertreter: Barth, H., Dipl.-Ing., Pat.-Anw., 8500 Nürnberg

⑦②

Erfinder: gleich Anmelder

DT 2406313 A1

- m.Z. 5348 -

Hal N. Mays, Fairfax, Californien/USA

"Druckmindervorrichtung"

Die Erfindung bezieht sich auf ein Druckminderventil, das insbesondere zur Verwendung an Hochdruckgasbehältern, beispielsweise Sauerstoffflaschen, geeignet ist.

Wesentlicher Zweck der Erfindung ist die Schaffung eines Druckminderers, der einfacher und billiger in der Herstellung ist als bisher bekannte Druckminderer.

Die Erfindung bezweckt ferner die Schaffung eines hochwirksamen gedrängten Druckreglers, der beispielsweise zusammen mit einem Hochdrucksauerstoffbehälter verwendbar ist, um die Kombination des Niederdruckelementes mit einem Gas, etwa Azetylen, Propan oder mit anderen zum Schweißen, Löten und dergleichen geeigneten Gasen zu ermöglichen. Durch die Erfindung sollen die Anschaffungskosten einer Schweiß- oder Löteinrichtung so gesenkt werden, daß sie für den Heimwerker erschwinglich sind.

Es ist außerdem Ziel der Erfindung, ein Gerät zu schaffen, das einen Druckregler und ein Hochdruck-Abschluß-Fitting umfaßt, wel-

509835/0788

ches am Hals einer Druckflasche anbringbar ist, wobei der Druckregler dazu bestimmt ist, mit dem Fitting so zusammenzuarbeiten, daß letzteres geöffnet wird, wenn der Regler zur Abgabe des Mediums bei einem vorbestimmten niederen Druck eingestellt wird.

Die Erfindung bezweckt des weiteren die Schaffung einer Vorrichtung, die für die Sauerstoff-Gasschweißungs-Einrichtung geeignet und in ihrer Druckregulierung hinreichend genau ist, um den Anforderungen des gelegentlichen im Unterschied des berufsmäßigen Benutzers zu genügen und die zugleich in Konstruktion und Arbeitsweise hinreichend robust ist, um ihre Wiederverwendung an anderen Hochdruckbehältern mit verschiedenen hohen Drücken ohne Gefährdung des Benutzers zu gewährleisten.

Weitere Ziele und Vorteile sind in der nachstehenden Beschreibung der Zeichnung erläutert, die ein Ausführungsbeispiel der Erfindung veranschaulicht. Es zeigen:

Fig. 1 in auseinandergezogenem Zustand den Hochdruck-Gas-Behälter, das zugehörige Auslaßfitting mit Kappe und den mit dem Auslaßfitting verbindbaren Regler,

Fig. 2 einen Schnitt entlang der Linie 2-2 in Fig. 1 im zusammengesetzten Arbeits-Zustand,

Fig. 3 einen Querschnitt entlang der Linie 3-3 in Fig. 2.

Die Erfindung ist zur Verwendung an Hochdruckquellen, beispielsweise der Druckgasflasche 1 bestimmt, die einen Hals 2 mit Innengewinde 3 besitzt. In dieses ist das eine Ende eines Auslaßfittings 4 geschraubt, das eine zentrische Bohrung 5 und coaxial dazu eine engere Bohrung 6 aufweist. Zwischen diesen Bohrungen ist ein Sitz 7 für eine Kugel 8 vorgesehen, die von der Druckfeder 9 stets gegen den Sitz 7 gedrückt wird. Das der Kugel 8 gegenüberliegende Ende der Druckfeder 9 stützt sich auf dem Nippel 10 ab,

der in das Einlaßende der Bohrung 5 eingeschraubt ist und einen mittigen Durchlaß 11 aufweist, durch welchen das Hochdruckmedium aus der Druckgasflasche 1 in die Bohrungen 5, 6 gelangt.

Innerhalb der engeren Bohrung 6 des Fittings 4 wird der zylindrische Abstandstift 15, der einige tausendstel Millimeter enger im Durchmesser ist, gleitbeweglich geführt. Er trennt die Kugel 8 von einer zweiten, dünneren Kugel 16, die am Sitz 17 anliegt. Vom Sitz 17 ausgehend ist eine noch engere Bohrung 18 vorgesehen, durch welche das Druckmedium zu dem Druckregler 20 gelangt. Wie später erläutert wird, ist das Hochdruckmedium in der Druckgasflasche 1 normalerweise durch die Kugeln 8, 16, welche durch die Feder 9 und den sehr hohen Druck in der Bohrung 5 gegen ihre Sitze gepreßt werden, abgesperrt. Selbstverständlich muß der Abstandstift 15 genau abgelängt sein, um das gleichzeitige Anliegen beider Kugeln an ihren Sitzen zu erreichen. Allerdings wird der ausserordentlich hohe Druck, der auf die Kugelsitze ausgeübt wird, auch jede Ungenauigkeit ausgleichen, insbesondere wenn die Kugeln 8, 16 und der Abstandstift 15 aus sehr hartem Material, wie gehärtetem Stahl, und die Kugelsitze aus verhältnismäßig weicherem Material, wie Messing oder Aluminium, gefertigt sind. Die Verwendung zweier Kugeln bewirkt ein starkes Ansteigen der Drosselung innerhalb beschränkter Grenzen.

Der Druckregler 20 weist ein längliches Gehäuse 21 auf, dessen Querschnitt nicht kreisförmig, sondern beispielsweise sechskantig ist, um das Aufschrauben auf das Fitting 4 zu erleichtern, das vorzugsweise ähnlichen Querschnitt für das Ansetzen eines Schraubenschlüssels besitzt. Am Fitting 4 ist Außengewinde 23 vorgesehen, über welches das Gehäuse 21 lösbar mit dem Fitting 4 verbindbar ist, wie dies Fig. 2 zeigt. Das mit dem Regler 20 zu verbindende Ende des Fittings 4 weist eine plane Stirnfläche 24 auf, die im zusammengebauten Zustand der Teile 4 und 20 gegen den Grund 25 der Gewindeausnehmung 26 sich anlegt, in der das Fitting 4 aufgenommen wird. Zur Erzielung eines Dichtabschlusses

509835/0788

ist im Grund 25 des Reglers 21 eine kreisringförmige Nut 28 vorgesehen, in die ein O-Ring 29 eingesetzt ist, welcher die Verbindung gegen Leckverluste abdichtet.

In axialer Flucht zur Außenbohrung 18 des Fittings 4 ist im Gehäuse 21 koaxial zur Zentralachse desselben eine etwas weitere Bohrung 30 vorgesehen. Diese Bohrung 30 bildet einen zentrischen Durchlaß, der am inneren Ende in eine erweiterte zylindrische Bohrung 31 übergeht, die einen Kolben 32 gleitbeweglich aufnimmt. Kolbenleckverluste werden durch O-Ringe 33, 34 verhindert.

Am Außenende des Gehäuses 21 ist dieses mit einem Schraubkopf 36 versehen, der in das freie Ende der Zylinderbohrung 31 eingeschraubt ist.

Der Schraubkopf 36 weist eine zentrische Bohrung 40 auf, in die eine Druckfeder 41 eingesetzt ist, welche den Kolben 32 in Richtung zum Fitting 4 drückt. Die Druckfeder 41 stützt sich mit dem äußeren Ende an einem Zapfen 42 ab, der schraubend über das Gewinde 43 justierbar ist und vornehmlich einen Innensechskant zur Aufnahme eines Schlüssels besitzt. Die von der Feder 41 auf den Kolben 32 ausgeübte Kraft kann durch Verschrauben des Zapfens 42 eingestellt werden.

Der Kolben 32 weist eine Verlängerung 46 auf, die vorzugsweise aus gehärtetem Material, wie Stahl, besteht und gasdicht in den Kolben 32 eingesetzt ist. Die Verlängerung 46 erstreckt sich in die Bohrung 30 und ist einige tausendstel Millimeter schmaler im Durchmesser als die Bohrung 30, so daß im Ringraum, der die Verlängerung 46 umgibt und in die Zylinderbohrung 31 führt, eine Drosselwirkung entsteht. Am äußeren Ende ist die Verlängerung 46 im Durchmesser reduziert, so daß ein freies Ende 47 entsteht, das mit unbehinderter Gleitbeweglichkeit in der Bohrung 18 des Fittings 4 aufgenommen wird. Durch Verschrauben des mit Gewinde 43 versehenen Zapfens 42 kann die Kraft der Feder 41 so einge-

stellt werden, daß das aus den Teilen 8 und 16 gebildete Ventil geöffnet ist, wenn die Bewegung des Kolbens 32 ausreicht, damit das freie Ende 47 der Verlängerung 46 auf die Kugel 16 drückt. Es sei noch festgehalten, daß die Ringräume um die Kugeln 8 und 16 ebenso wie der Ringraum zwischen dem Abstandstift 15 und der Bohrung 6 ein Drosseln des Hochdruckgases bewirken.

Zwischen den Enden der Bohrung 30 ist diese von einem Auslaß 50 (Fig. 3) angeschnitten, in welchen das gedrosselte Medium vom Ringraum zwischen der Verlängerung und der Bohrung 30 gelangt. Der Auslaß 50 ist zur Bildung eines Sitzes 51 erweitert, der mit der Nadelspitze eines Nadelventils 52 zusammenwirkt, das geschlossen sein möge. Dem Nadelventil 52 gehört eine Schraube an, die über Gewinde in einer Muffe 53 gesichert ist, die ihrerseits in einer Gewindeausnehmung 54 im Gehäuse 21 eingeschraubt ist. Das Gewinde an der Schraube 52 braucht sich nur über einen Teil ihrer Gesamtlänge zu erstrecken, so daß das innere Schraubenende zylindrisch ist und über einen O-Ring 56 in der Muffe 53 abgedichtet wird.

Mit dem erweiterten Teil des Auslasses 50 ist ein Auslaß 58 verbunden, der als Auslaß für das druckgeminderte Medium dient und an welchen eine geeignete Leitung 60 anschließt, die im Gehäuse 21 gesichert ist, wie am besten aus Fig. 3 ersichtlich ist. Die Leitung 60 führt das druckgeminderte Medium beispielsweise an ein Schweißgerät oder an ein anderes mit ihr verbundenes Gerät.

Es sei festgehalten, daß der Druck in der Zylinderbohrung 31 im wesentlichen der gleiche ist wie im Auslaß 50, und es wäre möglich, das innere Ende der Zylinderbohrung 31 mit dem Auslaß zu verbinden. Die gezeigte Ausführung ist allerdings günstiger, weil das zusätzliche Material des Gehäuses 21, das die Bohrung 30 umgibt, mehr Platz zum Anbringen des Auslasses nach Fig. 3 bietet.

Wenn das Niederdruckmedium ausgelassen werden soll, dann bedarf

es nur des Einwärtsschraubens des Gewindezapfens 42, 43, bis das durch die Kugeln 8, 16 verschlossene Ventil geöffnet wird, so daß das Hochdruckmedium in die Bohrung 30 gelangt und der vorerwähnten Drosselwirkung unterworfen wird. Es sei vermerkt, daß der Mediumsdruck auf den Kolben 32 gegen die Kraft der Feder 41 wirkt, die das Auswärtsbewegen des Kolbens 32 bedingt, bis das Ventil und Fitting 4 schließen.

Entnahme von Niederdruckgas durch Öffnen des Nadelventiles 51 wird sich in einem leichten Druckrückgang in der Zylinderbohrung 31 auswirken, so daß das Ventil im Fitting 4 wieder öffnen kann. Durch Justieren des Gewindezapfens 42, 43 kann jedoch ein Gleichgewichtszustand eingestellt werden, in welchem die Kugeln 8, 16 genügend weit von ihren Sitzen entfernt sind, um die gewünschte Mediumsmenge zu liefern, die beim Drosseln auf den Kolben 32 so wirkt, daß dieser im Gleichgewicht gegenüber den nicht auf ihren Sitzen befindlichen Kugeln 8, 16 bleibt.

Wenn die Gasentnahme nicht mehr notwendig ist, bedarf es nur des Schließens des Nadelventils 52, und die Einrichtung ist zu weiterem Gebrauch wieder bereit. Wenn andererseits der Regler 20 und das Fitting 4 getrennt werden sollen, dann braucht der Gewindezapfen 42, 43 nur zurückgeschraubt werden, was das Schließen des Ventils im Fitting 4 bewirkt. Nach dem Abtrennen des Reglers 20 vom Fitting 4 befindet sich noch eine kleine Menge Niederdruckmedium im Gehäuse 21. Da die beiden Teile aber unverschraubt sind, liegt der O-Ring 29 nicht mehr auf der Stirnfläche 24 des Fittings 4, wodurch dem Gas ermöglicht wird, entlang des Gewindes 23 zu entweichen.

Es kann noch eine Sicherung erreicht werden, indem das Gewinde 23 so lang bemessen wird, daß auch bei einem Unterlassen des Zurückdrehens des Gewindezapfens 42, 43 durch die Bedienungsperson beim Abschrauben des Reglers 20 vom Fitting 4 die Kugeln 8, 16 vor dem völligen Lösen des Gewindes 23 in ihre Schließlage gedrückt werden.

509835/0788

Es ist ersichtlich, daß die koaxiale Anordnung aller Teile zu einem preisgünstigen robusten Druckminderer führt, der hinreichend einfach gestaltet werden kann, um das Fitting 4 mit der Flasche 1 zusammenzuhalten, wenn dies gewünscht wird.

Bevor das Druckregulierteil 20 mit dem Fitting 4 zusammengebaut wird, kann dessen Außengewinde während des Transportes und der Handhabung mittels einer Kappe 62 (Fig. 1) geschützt werden. In diesem Fall ist es günstig, zwischen der Kappe 62 und dem Fitting 4 eine O-Ring-Dichtung für den Fall etwaiger Leckverluste an den Kugeln 8, 16 vorzusehen.

Wie zuvor ausgeführt wurde, ist zwischen der Verlängerung 47 und der Bohrung 18 unbehinderte Freiheit vorgesehen, so daß beim Zusammenbau die Verlängerung 47 mit Sicherheit in die Bohrung 18 trotz des Spiels zwischen Gewinde 23 und Gewindeausnehmung 26 tritt. Aus diesem Grunde wird, wenn überhaupt, eine geringe Drosselung um die Verlängerung 47 erfolgen. Die Drosselung, die stattfindet, ist daher nach den Kugeln 8, 16, dem Abstandstift 15 und der Verlängerung 46.

Für das Ergebnis, das die Erfindung erbringt, ist die Verwendung zweier Kugeln im Fitting 4 außerordentlich wichtig, weil eine verhältnismäßig hohe Drosselung und eine große Druckminderung auf kleinem Raum erfolgen. Obwohl es den Anschein hat, daß das gleichzeitige Anlegen und Abheben der Kugeln an ihre Sitze bzw. von ihren Sitzen herstellungsmäßig Schwierigkeiten macht, zeigt die Praxis, daß sorgfältiges Messen und Anpressen der Kugeln mit relativ großer Kraft doch verhältnismäßig einfach zu dem gewünschten Ergebnis führt. Wie bereits erwähnt wurde, unterstützt dabei die Verwendung von relativ weichem Material, wie Messing und Aluminium, für die Sitze das Erreichen des gewünschten Ergebnisses.

Die beiden Kugeln 8, 16 und der dicht zwischen ihnen befindliche

509835/0788

Abstandstift 15 bilden gleichsam ein einziges Bauteil mit einer etwas komplexen Form, das ebenfalls verwendet werden könnte, um die kombinierten Vorteile zu erhalten, die mehrere Sitzflächen bilden, und um die Drosselvorteile mehrerer genau definierter Öffnungen und Ringräume in Serien zu erhalten, die axial zwischen der Hochdruckquelle und dem für den Niederdruck verantwortlichen Element liegen. Das funktionale Wesen ist, daß während des Mediumsdurchflusses die Druckminderung an den Öffnungen verantwortlich ist für die Stellung des Niederdruck-Fühler-Elementes, und die Druckminderung durch den unveränderlichen Ringraum ist verantwortlich für den Durchflußanteil. Infolgedessen wird eine genaue Kontrolle einer großen Gesamtdruckminderung mit einem verhältnismäßig kleinen Niederdruck-Fühlerelement erreicht. Die Durchflußmenge für die dem Regler folgende Anwendung wird so leicht eingestellt und danach konstant gehalten und zwar ohne weiteres Justieren des Gewindezapfens 42/43 oder des Nadelventils 52.

Welches Venting auch immer für den Raum gefordert wird, in welchem die Feder 41 aufgenommen wird, es wird durch Leckage hinter dem Gewinde des Schraubkopfes 36 und das Gewinde 43 ermöglicht.

509835/0788

A n s p r ü c h e

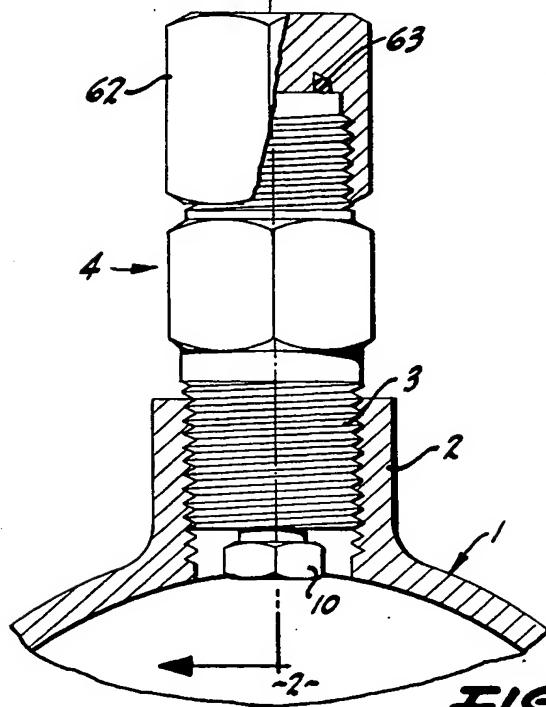
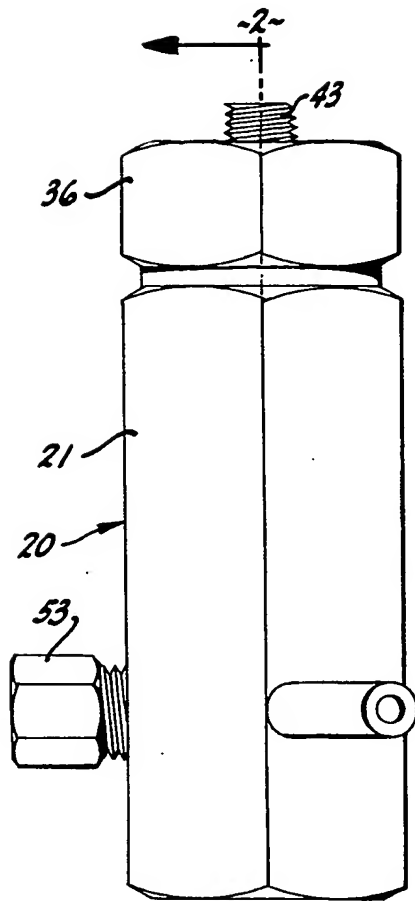
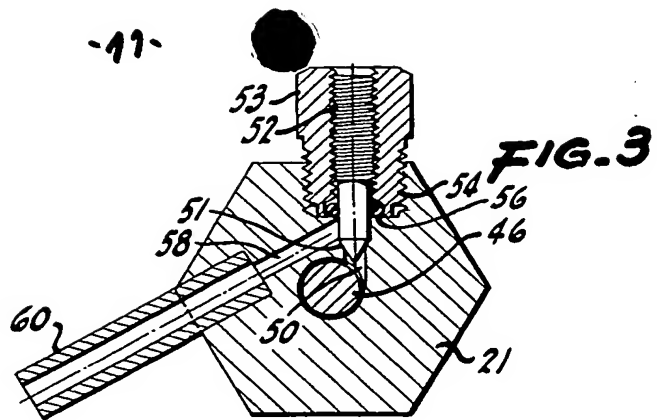
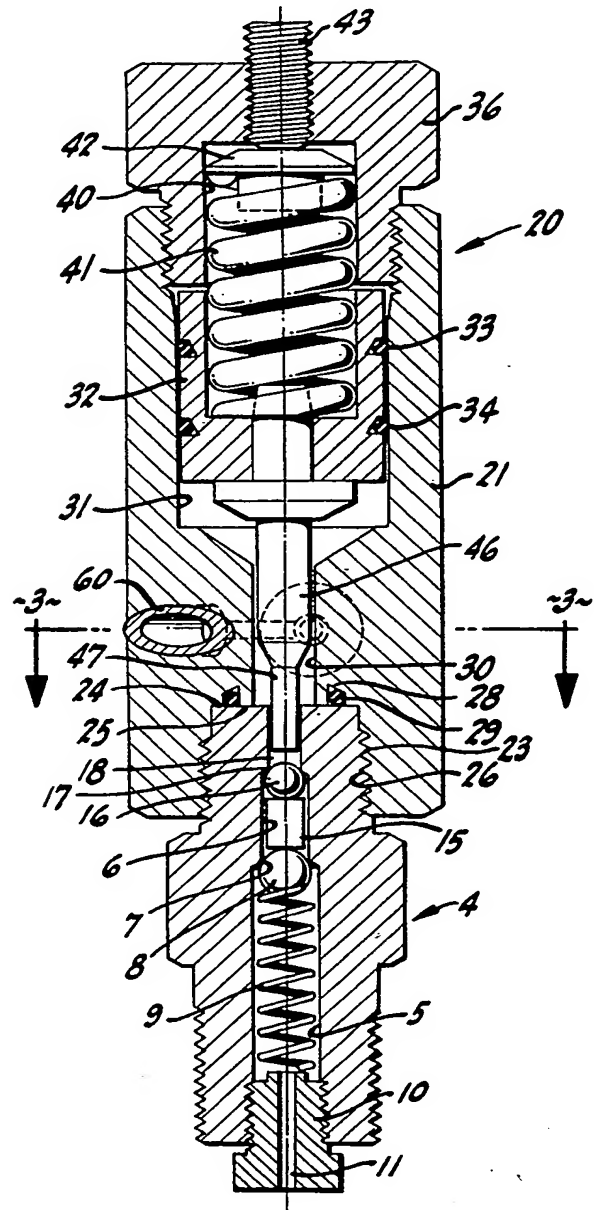
1. Druckmindervorrichtung, gekennzeichnet durch ein dem Hochdruckmedium aussetzbares Ventil mit einem Einlaß (5) und zwei voneinander axial entfernten Sitzen, zwei Ventilverschlußkörpern und einem Abstandselement zwischen den Ventilverschlußkörpern, wobei die die Verschlußkörper und das Abstandselement umgebenden Räume Drosselspalte bilden.
2. Druckmindervorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Ventilverschlußkörper als Kugeln (8,16) ausgebildet sind und daß Federelemente (9) vorhanden sind, welche die Kugeln (8,16) gegen ihre Sitze pressen.
3. Druckmindervorrichtung nach den Ansprüchen 1 und 2, dadurch gekennzeichnet, daß das Ventil mit dem Einlaß als mit einer Hochdruckquelle (1) verbindbares Fitting (4) mit Auslaß (18) ausgebildet und normalerweise gesperrt ist und daß am Fitting (4) das Gehäuse (21) eines Druckreglers (20) mit einem Durchlaß (30) befestigt ist, der einerseits mit dem Auslaß (18) des Fittings (4) verbindet, anderseits in eine zylindrische Bohrung (31) übergeht, die einen Kolben (32) mit einer daran befestigten Verlängerung (46) gleitbeweglich aufnimmt, die in den Durchlaß (30) unter Bildung eines Drosselspaltes ragt, wobei das freie Ende (47) der Verlängerung (46) in den Auslaß (18) des Fittings (4) ragt, und daß im Reglergehäuse (21) ein Niederdruck-Auslaß (58) vorgesehen ist, der den Drosselspalt am Durchlaß (30) anschneidet, und daß Federelemente (41) vorhanden sind, die den Kolben (32) zum Durchlaß (30) und das freie Ende (47) gegen die Verschlußkörper des Ventils im Sinne eines Öffnens desselben drücken, so daß das Niederdruckmedium im Drosselspalt den Federkräften auf den Kolben (32) entgegenwirkt, um diesen Kolben (32) gegenüber

509835/0788

dem Ventil in eine den Durchfluß kontrollierende Stellung zu bringen.

4. Druckmindervorrichtung nach einem oder mehreren der vorangegangenen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die eine Kugel (8) wesentlich größeren Durchmesser aufweist als die andere Kugel (16).
5. Druckmindervorrichtung nach einem oder mehreren der vorangegangenen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß das Abstandselement als Zylinderstift (15) ausgebildet ist, dessen Querschnitt zur Bildung eines Drosselspaltes wenig unter der Weite des Durchlasses (30) liegt.

509835/0788

**FIG. 1****FIG. 3****FIG. 2**

509835/0788

F16K

1-30

AT:09.02.1974

OT:28.08.1975